

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月22日
Date of Application:

出願番号 特願2002-306706
Application Number:

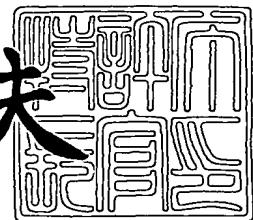
[ST. 10/C] : [JP2002-306706]

出願人 オムロン株式会社
Applicant(s):

2003年10月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J2891

【提出日】 平成14年10月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 5/335

B60R 21/00 624

G01S 17/50

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801番地
オムロン株式会社内

【氏名】 石井 啓喬

【特許出願人】

【識別番号】 000002945

【氏名又は名称】 オムロン株式会社

【代表者】 立石 義雄

【代理人】

【識別番号】 100096699

【弁理士】

【氏名又は名称】 鹿嶋 英實

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 021267

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800816

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車載用撮像装置及びそれを用いた車両運転支援装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二次元マトリクス状に配列された多数の画素からなる二次元画像撮像手段を有する車載用撮像装置において、

前記画素を複数個組み合わせてそれらの画素情報を加算して取り出す画素情報加算手段を備え、

前記画素の組み合わせ数を変更することにより、フレームレートを可変とするようにしたことを特徴とする車載用撮像装置。

【請求項 2】 二次元マトリクス状に配列された多数の画素からなる二次元画像撮像手段を有する車載用撮像装置において、

前記画素を複数個組み合わせてそれらの画素情報を加算して取り出す画素情報加算手段と、

前記画素情報を加算するエリアを指定するエリア指定手段とを備え、

前記エリア内の画素の組み合わせ数を変更することにより、当該エリアのフレームレートを可変とするようにしたことを特徴とする車載用撮像装置。

【請求項 3】 自車前方の画像を撮影すると共に、その画像に基づいて、自車前方の障害物の有無を判定し、該障害物の回避又はプリクラッシュのための制御を行う車両運転支援装置であって、

前記画像の取得を請求項 1 又は請求項 2 に記載の車載用撮像装置によって行うことを特徴とする車両運転支援装置。

【請求項 4】 自車の車室内の画像を撮影すると共に、その画像に基づいて、登録済みの運転者であるか否か、助手席に人がいるか否か、又は、後席に人がいるか否かを判定し、それらの判定結果に応じて、車両盗難防止のための制御、助手席のエアバック展開禁止のための制御、又は、エアコンの効きのための制御を行う車両運転支援装置であって、

前記画像の取得を請求項 1 又は請求項 2 に記載の車載用撮像装置によって行うことを特徴とする車両運転支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は、車載用撮像装置及びそれを用いた車両運転支援装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

CCD (Charge Coupled Device) カメラやCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) カメラ等の撮像装置のフレームレート (1秒あたりの撮影コマ数；単位は f/s) は、一般にテレビジョン放送のフレームレートを踏襲して、60 f/s (NTSC方式の場合) や 50 f/s (PAL方式の場合) に固定されており、プログレッシブ (線順次読み出し) 型の場合はそれぞれ $1/2$ のフレームレートになっている。また、撮影した情報の転送レートも、画像の情報量とフレームレートによって固定的に決められている。説明の便宜上、本明細書ではこの固定フレームレートを 30 f/s (すなわち、NTSC方式のプログレッシブ型のもの) とする。なお、NTSCは National Television Standards Committee の略、PALは Phase Alternation by Line の略である。

【0003】

一方、近年、自動車等車両 (以下、単に「車両」という。) には、交通安全などを目的とした様々な運転支援装置が搭載されており、たとえば、オートクルーズコントロールシステム (ACC)、先行車追従システム、衝突防止システム、又はプリクラッシュセーフティシステムなどはその一例である。

【0004】

ところで、これらの運転支援装置においてはシステムの“目”の役割を果たす撮像装置が不可欠であるが、従来の撮像装置は、上記のとおり、フレームレートが固定であったため、静止状態の障害物から高速で移動する障害物までを幅広く正確に撮像する点で、役不足の感が否めなかった。

【0005】

すなわち、静止障害物に対しては良好な S/N 比の画像を得るために 1 コマあたりの撮像時間を十分長くしたいものの、固定のフレームレートではそれに応え難いし、また、高速移動障害物に対しては撮影コマ数を増やして移動の過程を時

々刻々と把握したいものの、やはり、固定のフレームレートでは当然ながらそれに応えられないので、現実的には固定のフレームレートに対応した特定の動きの障害物しか正確に撮像することができないという欠点を有していた。

【0006】

かかる欠点に着目した従来の撮像装置としては、決められた転送レートの中で、より多くのフレームを転送するために、たとえば、①撮像装置で撮像された高フレームレートの画像信号を「間引き処理回路」を通してフレーム間引き処理することにより、所望のフレームレートの画像信号を、決められた転送レート内で得るようにしたものが知られている。又は、②撮像装置に与えるクロック（水平垂直駆動周期を決定するクロック）を変えることにより、所望のフレームレートの画像信号を得るようにしたものが知られている（いずれも、たとえば、特許文献1参照。）。

【0007】

【特許文献1】

特許第3129599号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の撮像装置の技術（①、②）にあっては、次の問題点がある。

①高フレームレートの画像信号を、決められた転送速度内で転送するために、フレーム間引き処理、つまり撮影コマ数を欠落させる処理を行うため、間引き処理に伴うオーバヘッドの増加問題を避けられない上、間引きフレームの分だけ画素情報が失われるために、間引き処理後の画質が損なわれるという問題点がある。

②撮像装置に与えるクロックを変更すると、それに追従してフレームレートが変化するが、単にクロックを変えただけでは、たとえば、クロックを高くするとCCDカメラであれば電荷蓄積時間の不足を招き、又は、CMOSカメラであればフォトダイオードの出力電圧低下を招くので、いずれのカメラもフレームレートに反比例して感度が低下したり、S/N比が悪化したりするという問題点がある。

。

【0009】

そこで本発明は、フレームレートを可変としつつも、画質を損なうことなく、しかも感度の低下やS/N比の悪化も招かない車載用撮像装置及びそれを用いた車両運転支援装置を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

この発明による車載用撮像装置は、二次元マトリクス状に配列された多数の画素からなる二次元画像撮像手段を有する車載用撮像装置において、前記画素を複数個組み合わせてそれらの画素情報を加算して取り出す画素情報加算手段を備え、前記画素の組み合わせ数を変更することにより、フレームレートを可変とするようにしたことを特徴とするものである。

ここで、“フレームレートを可変とする”とは、転送速度を高速化することなく、また、画像情報を捨てることなくフレームレートを向上させることをいう。また、「二次元画像撮像手段」としては、CCD構成のものやCMOS構成のものがあり得る。

この発明では、画素情報の加算数を変えるだけで、フレームレートが変更される。しかも、画素情報を加算して取り出すため情報を失わず、画像の質が維持される。

すなわち、従来技術においては、フレームレートと転送速度を共に高めることによってフレームレートを向上させており、もしくは、情報を捨てることによって1フレーム内の情報量を減らし、決められた転送速度内で高フレームレートを実現しているが、この方法の場合、縦横比が通常時と変化するというデメリットも生じる。本発明においては、画素加算を行うことにより、フレーム内のデータ量を減らし、決められた転送速度内で、より多くのフレーム転送を可能としている。しかも、画像の質に関しては、従来は間引くという手段によりデータを捨てていたが、本発明においては、画素を加算することにより実現しているため、平均化処理を行ったと同様の効果があり、画質の低下を最小限にとどめている。

また、この発明による車載用撮像装置は、二次元マトリクス状に配列された多

数の画素からなる二次元画像撮像手段を有する車載用撮像装置において、前記画素を複数個組み合わせてそれらの画素情報を加算して取り出す画素情報加算手段と、前記画素情報を加算するエリアを指定するエリア指定手段とを備え、前記エリア内の画素の組み合わせ数を変更することにより、当該エリアのフレームレートを可変としたことを特徴とするものである。

この発明では、撮影範囲内の任意のエリアのフレームレートが可変とされる。

また、この発明による車両運転支援装置は、自車前方の画像を撮影すると共に、その画像に基づいて、自車前方の障害物の有無を判定し、該障害物の回避又はプリクラッシュのための制御を行う車両運転支援装置であって、前記画像の取得を請求項1又は請求項2に記載の車載用撮像装置によって行うことを特徴とするものである。

この発明では、自車前方が可変フレームレートで撮影され、自車前方の障害物の動きに対応した適正なフレームレートの画像が取得される。

また、この発明による車両運転支援装置は、自車の車室内の画像を撮影すると共に、その画像に基づいて、登録済みの運転者であるか否か、助手席に人がいるか否か、又は、後席に人がいるか否かを判定し、それらの判定結果に応じて、車両盜難防止のための制御、助手席のエアバック展開禁止のための制御、又は、エアコンの効きのための制御を行う車両運転支援装置であって、前記画像の取得を請求項1又は請求項2に記載の車載用撮像装置によって行うことを特徴とするものである。

この発明では、車室内が可変フレームレートで撮影され、各座席の人の有無に対応した適正なフレームレートの画像が取得される。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の説明における様々な細部の特定ないし実例および数値や文字列その他の記号の例示は、本発明の思想を明瞭にするための、あくまでも参考であって、それらのすべてまたは一部によって本発明の思想が限定されることは明らかである。また、周知の手法、周知の手順、周知のアーキテクチャおよび周知の回路構成等（以下「周知

事項」)についてはその細部にわたる説明を避けるが、これも説明を簡潔にするためであって、これら周知事項のすべてまたは一部を意図的に排除するものではない。かかる周知事項は本発明の出願時点で当業者の知り得るところであるので、以下の説明に当然含まれている。

【0012】

図1は、本実施の形態における車載用撮像装置の概念的なブロック構成図である。この車載用撮像装置1は、特に限定しないが、CMOSで構成されており、二次元マトリクス状に配列された多数の画素2からなる画素部(又は画素アレイ部)3と、画素部3の各画素2を垂直方向に走査する垂直走査部4と、画素部3の各画素2を水平方向に走査する水平走査部5と、水平走査部5を介して読み出された画素信号をアナログデジタル変換部6に出力する出力部7とを備えると共に、本実施の形態に特有の要素である画素切り替え制御部8を備える。画素部3、垂直走査部4、水平走査部5及び出力部7は二次元画像撮像手段に相当し、また、画素切り替え制御部8は画素情報加算手段に相当する。

【0013】

図2は、画素切り替え制御部8によって行われる画素切り替え制御のイメージ図である。この図において、(a)は標準読み出しの状態図である。この標準読み出しでは、画素部3を構成する各画素2が単独で制御される。つまり、各画素2の画素情報は垂直走査部4と水平走査部5の走査に従って順次に読み出されるので、車載用撮像装置1のフレームレートは基本フレームレート(30 f/s)になる。

【0014】

これに対して、(b)の場合は、波線で囲まれた範囲に含まれる n^2 個の画素2(図示の例では $n=2$)の画素情報があたかも1個の画素情報のごとく加算されて読み出される。以下、この読み出しを「 $n=2$ 画素加算読み出し」ということにする。たとえば、画素部3の画素数を便宜的に「480(垂直画素数)×640(水平画素数)」とすると、 $480 \div n = 480 \div 2 = 240$ 、 $640 \div n = 640 \div 2 = 320$ であるから、 $n=2$ 画素加算読み出しの場合は、画素部3の画素数を実質的に「 240×320 」へと削減($1/n^2$)したことと同等と

なり、したがって、 $n = 2$ 画素加算読み出しのフレームレートを基本フレームレートの n^2 倍 ($30 \times n^2 = 30 \times 4 = 120 \text{ f/s}$) とすることができる。しかも、この場合、画素情報を加算して読み出すため、画素情報を失わず、画像の質を維持できる。

【0015】

または、(c) の場合は、波線で囲まれた範囲に含まれる $n = 4$ としたものであり、この場合は n^2 個、すなわち、 $4 \times 4 = 16$ 個の画素 2 の画素情報をあたかも 1 個の画素情報のごとく加算されて読み出されるので、以下、この読み出しを「 $n = 4$ 画素加算読み出し」ということにすると、画素部 3 の画素数を実質的に「 120×160 」へと削減 ($1/n^2$) したことと同等となり、したがって、 $n = 4$ 画素加算読み出しのフレームレートを基本フレームレートの n^2 倍 ($30 \times n^2 = 30 \times 16 = 480 \text{ f/s}$) とすることができる。しかも、上記と同様に、画素情報を加算して読み出すため、画素情報を失わず、画像の質を維持できる。

【0016】

図 3 は、上記三つの読み出し状態 (a : 標準読み出し、b : $n = 2$ 画素加算読み出し、c : $n = 4$ 画素加算読み出し) の概念図である。標準読み出しの場合、各画素 2 の画素情報を単独で車載用撮像装置 1 から取り出され、アナログデジタル変換部 6 に入力される。これに対して、 $n = 2$ 画素加算読み出しの場合は、 2×2 個の画素 2 の画素情報を加算したものが車載用撮像装置 1 から取り出され、アナログデジタル変換部 6 に入力される。または、 $n = 4$ 画素加算読み出しの場合は、 4×4 個の画素 2 の画素情報を加算したものが車載用撮像装置 1 から取り出され、アナログデジタル変換部 6 に入力される。

【0017】

この図において、画素情報加算手段 9a、9b は、それぞれ 2×2 個の画素 2 の画素情報を加算するもの、 4×4 個の画素 2 の画素情報を加算するものである。ただし、これらの画素情報加算手段 9a、9b は、画素切り替え制御部 8 の働きを模式化して示すものである。

【0018】

図4は、画素切り替え制御部8の部分的な構成図である。この図において、画素切り替え制御部8は複数の2入力アンドゲート8a、8b……(図ではそのうちの二つを代表して示す)を備え、2入力アンドゲート8a、8bの一方入力と出力を隣接水平走査線に接続すると共に、2入力アンドゲート8a、8bの他方入力に画素加算信号を印可できるようにして構成されている。画素加算信号をインアクティブ(Lレベル)にすると、前記の標準読み出しとなり、画素加算信号をアクティブ(Hレベル)にすると、前記のn=2画素加算読み出しどとなる。

【0019】

なお、図では桁(水平)方向の加算を行うための構成のみを示し、行(垂直)方向については図示を省略しているが、これは図面の輻輳を避けるためである。行(垂直)方向についても同様の構成、つまり、不図示の2入力アンドゲートの一方入力と出力を隣接垂直走査線に接続すると共に、それらの2入力アンドゲートの他方入力に画素加算信号を印可できるようにして構成されている。

【0020】

このような構成によれば、画素加算信号をアクティブにするか否かにより、標準読み出し(フレームレート→30f/s)とn=2画素加算読み出し(フレームレート→120f/s)とを簡単に切り替えることができる。なお、n=4画素加算読み出しを行う場合は、2入力アンドゲートを4入力アンドゲートとすればよい。同様にn=X画素加算読み出しを行う場合は、2入力アンドゲートをX入力アンドゲートとすればよい。ここに、Xは2^mであり、mは0~2以外の整数である。

【0021】

以上の説明では、画素部3を構成するすべての画素2(全エリア)を加算読み出しの対象としたが、車載用撮像装置1の用途によっては、特定のエリアだけを加算読み出しするようにしてもよい。たとえば、車両の前方監視用途の場合、高速走行時には充分遠方を監視できればよく、あるいは、中・低速走行時には中・近距離を監視できればよいので、このような用途の場合には、必要なエリアだけを所望に応じて画素加算できるようにした方が都合がよい。注目エリアについてだけフレームレートを可変とすることができる、当該エリアに存在する先行車や歩

行者などの障害物の動きを時々刻々と把握できるからである。

【0022】

図5は、特定のエリアだけを加算読み出しできるようにした改良例を示す図である。図1との相違点は、上記の注目エリアを示すアドレス（垂直・水平アドレス）を外部制御部10で発生し、そのアドレスを垂直走査部4と水平走査部5に入力する点、及び、アドレスで指定された範囲の画素2を画素加算の対象として読み出す点にある。このようにすれば、必要とする範囲（注目エリア）の画素2の画素情報を加算して高速に読み出すことができる。外部制御部10はエリア指定手段に相当する。

【0023】

次に、以上の実施の形態で説明した車載用撮像装置1を適用して好ましい運転支援装置の一例について説明する。

図6は、その運転支援装置の第1の例（以下「第1の運転支援装置」という。）を示す図である。この第1の運転支援装置は、車両11に搭載した車載用撮像装置1を用いて自車前方を監視し、先行車12や歩行者13などの障害物を捕捉して危険を判断し、速度制御、ブレーキ制御、警告制御あるいは衝突不可避（いわゆる“プリクラッシュ”）となった場合の対策（シートベルトのプリテンションなど）を講じる等の制御を行うものである。

【0024】

この図において、車載用撮像装置1の撮影範囲14は、複数（図では $3 \times 3 = 9$ 個）のエリアに区切られている。このエリア分割は、前記の図5で示した、特定エリアだけを加算読み出しできるように改良したものを適用して実現する。

なお、エリア分割は、図示の例では 3×3 に等分割しているが、これに限定されない。たとえば、遠近方向に関しては、近距離部分を広めとし、遠距離部分を狭めとする不等分割としてもよく、同様に、左右方向においても、不等分割としてもよい。または、撮影した画像では、近距離部分での自車線幅は広く、遠距離においては狭くなるため、距離に応じて分割エリアの大きさを変化させるようにしてもよい。

【0025】

ここで、各エリアを便宜的にAエリア、Bエリア、Cエリア、……、Iエリアと呼ぶことになると、Aエリア、Bエリア、Cエリアは自車前方の遠距離画像エリアである。また、Dエリア、Eエリア、Fエリアは自車前方の中距離画像エリアであり、Gエリア、Hエリア、Iエリアは自車前方の近距離画像エリアである。ここに、遠距離とは、たとえば、自車のヘッドライトで照らし出される程度の距離であり、具体的には、自車前方の40m～100m程度の距離である。また、中距離とはそれよりも近い、たとえば、自車前方の10m～40m程度の距離であり、さらに、近距離とは自車前方直近の、たとえば、0m～10m程度の距離である。なお、いうまでもなくこれらの距離の値に特段の意味はない。単に遠距離、中距離、近距離の一例を示したに過ぎない。

【0026】

各エリアのうち、中央に位置する三つのエリア（Bエリア、Eエリア、Hエリア）の横幅は、自車の走行レーン（自車線）の幅に一致し又は近い値であることが望ましい。左の三つのエリア（Aエリア、Dエリア、Gエリア）が左車線（又は自車線の左端白線）に対応し、右の三つのエリア（Cエリア、Fエリア、Iエリア）が右車線（又は自車線の右端白線）に対応するからである。

【0027】

これらのエリアは、後述の「エリア切り替え制御のフローチャート」からも理解されるように、自車の速度に応じて使い分けられる。たとえば、高速走行時には遠方を監視するためにAエリア、Bエリア、Cエリアを使用する。そして、高速走行中にそれらのエリア内で障害物を検知した場合は、より詳細な情報を得るためにエリアの絞り込みを行う（Aエリア、Bエリア、Cエリアのいずれかにエリア限定する。）。また、中・低速走行時には中・近距離を監視するためにDエリア、Eエリア、FエリアもしくはGエリア、Hエリア、Iエリアを使用する。そして、中・低速走行中にそれらのエリア内で障害物を検知した場合は、より詳細な情報を得るためにエリアの絞り込みを行う（Dエリア、Eエリア、FエリアもしくはGエリア、Hエリア、Iエリアのいずれかにエリア限定する。）。

つまり、遠距離においては、通常は解像度大、標準速度とするが、障害物を検知した場合は解像度大、高速度限定エリアに切り替え、また、中距離においては

、通常は解像度大、標準速度とするが、障害物を検知した場合は解像度大、高速度限定エリアに切り替え、さらに、遠近距離においては、通常は解像度大、標準速度とするが、障害物を検知した場合は解像度小、高速度限定エリアに切り替えるものとする。ここで、標準速度とは30または60 f/sであり、高速度とは標準速度の整数倍をいう。また、解像度大とは640×480であり、解像度小とは160×120のことをいう。ただし、160×120は、このサイズで読み出すことを意味しない。n=2とした場合のことをいい、フレーム全体のサイズが160×120に圧縮されることをいう。読み出しサイズはさらに小さくなる。

【0028】

図7～図10は、エリア切り替え制御のフローチャートを示す図である。

＜車速判定＞

図7において、まず、自車が走行中であるか否かを判定する（ステップS11）。この判定条件は自車の車速（以下「自車速」という。）に基づくものとし、たとえば、自車速が10Km/h以上の場合に「走行中である」と判断するものとする。走行中でない場合は、上記の走行判定ステップ（ステップS11）をループし、走行中であると判定された場合はループを抜けて、車載用撮像装置1の電源をオンにしてカメラ機能を作動（ステップS12）させた後、再び自車速判定を行う（ステップS13）。

【0029】

この自車速判定では、自車が高速走行であるか否かを判定する。たとえば、自車速が60Km/h以上のときには「高速走行中」と判定し、そうでないときには「非高速走行中（すなわち、中・低速走行中）」であると判定する。そして、高速走行中であると判定された場合は「遠距離モード処理」を実行し（ステップS14）、一方、中・低速走行中であると判定された場合は「中・近距離モード処理」を実行し（ステップS15）、いずれの場合もそれらのモード処理を実行後、再びステップS11に復帰するというループを繰り返す。

【0030】

なお、ここでは、説明の便宜上、中距離モードと近距離モードとを一緒にして

「中・近距離モード」と称しているが、後述するように、中距離モードと近距離モードの処理は別々に行われる（図9、図10参照）ため、たとえば、60Km/h以下の中距離モードを中距離モードとし、その常用モード（中距離モード）で障害物が検知された場合に近距離モードに切り替えるようにしてもよい。

【0031】

＜遠距離モード処理＞

図8において、まず、車載用撮像装置1を基本フレームレートに設定して（ステップS21）、図2（a）や図3（a）に示すように、画素部3の各画素2を単独で読み出す「標準読み出し」の状態を選択する。この読み出し状態では、車載用撮像装置1の撮影範囲14（図6参照）全体が一つの画像として撮影され、エリア分割を行わないため、遠距離から近距離までの全距離範囲、及び、自車の走行レーンとその左右の隣接レーン（又は左端側歩道や対向車線）を含む広域画像を取得することができる。

【0032】

次いで、この広域画像に障害物（先行車や歩行者等）が含まれているか否かを判定する（ステップS22）。このステップでは、たとえば、広域画像から物体の輪郭線を抽出し、その物体の大きさが車両に相当する基準の大きさに該当するときに「先行車あり」を、また、人体の大きさに相当する基準の大きさに該当するときに「歩行者あり」を判定してもよい。さらに、広域画像のフレーム相関を行って物体の移動速度を計測し、その計測値と自車速との相対値から自車が衝突する危険性のある障害物であるか否かを判定してもよい。

【0033】

上記のステップS22で障害物を検出しなかった場合は、図7のフローに復帰し、一方、障害物を検出した場合は、次に、車載用撮像装置1を高フレームレートに設定し、遠距離エリア（Aエリア、Bエリア、Cエリア）を撮影する（ステップS23～ステップS25）。なお、図示の例では、Aエリア、Bエリア、Cエリアを並行撮影するようにしているが、これに限定されない。順次に撮影してもよい。ステップS23では、遠距離の自車線エリア（Bエリア）と左車線エリア（Aエリア）を撮影し、ステップS24では、遠距離の自車線エリア（Bエリア）

ア) と左右車線エリア (Aエリア及びCエリア) を撮影し、ステップS25では、遠距離の自車線エリア (Bエリア) と右車線エリア (Cエリア) を撮影する。

【0034】

このように、二つのエリアを撮影する場合 (ステップS23、ステップS25) のフレームレートは、基本フレームレートの9/2 (9:分割エリア総数、2:撮影対象エリア数) になるので、実質的に基本フレームレートの9/2倍速 (=4.5倍速) の高フレームレートを実現できる。また、三つのエリアを撮影する場合 (ステップS24) のフレームレートは、基本フレームレートの9/3 (9:分割エリア総数、3:撮影対象エリア数) になるので、実質的に基本フレームレートの9/3倍速 (=3倍速) の高フレームレートを実現できる。

【0035】

したがって、遠距離に位置する障害物を高解像度かつ高フレームレートで撮影することができ、とりわけ、高フレームレートで撮影することにより、移動速度が速い障害物の動きを時々刻々と正確に把握することができる。その結果、自車に危険を及ぼすおそれのある障害物を早期に発見して、プリクラッシュ等の適切な対応をとることができるようになる。

【0036】

＜中距離モード処理＞

図9において、まず、車載用撮像装置1を高フレームレート (たとえば、前出のn=2画素加算読み出し) に設定する (ステップS31)。この読み出し状態では、車載用撮像装置1の撮影範囲14 (図6参照) 全体が一つの画像として撮影されるが、画素加算を行って高フレームレート (たとえば、n=2画素加算読み出しの場合は、4倍速のフレームレート) に設定されているため、移動速度が速い障害物の動きを時々刻々と正確に把握することができ、自車に危険を及ぼすおそれのある障害物を早期に発見することができる。

【0037】

次いで、障害物 (先行車や歩行者等) の有無を判定し (ステップS32)、障害物を検出しなかった場合は、図7のフローに復帰し、一方、障害物を検出した場合は、次に、車載用撮像装置1を高フレームレートに設定し、中距離エリア (

Dエリア、Eエリア、Fエリア)を撮影する(ステップS33～ステップS35)。なお、図示の例では、Dエリア、Eエリア、Fエリアを並行撮影するようにしているが、これに限定されない。順次に撮影してもよい。ステップS33では、中距離の自車線エリア(Eエリア)と左車線エリア(Dエリア)を撮影し、ステップS34では、中距離の自車線エリア(Eエリア)と左右車線エリア(Dエリア及びFエリア)を撮影し、ステップS35では、中距離の自車線エリア(Eエリア)と右車線エリア(Fエリア)を撮影する。

【0038】

このように、二つのエリアを撮影する場合(ステップS33、ステップS35)のフレームレートは、基本フレームレートの $n^2 \times 9 / 2$ (9:分割エリア総数、2:撮影対象エリア数)になるので、実質的に基本フレームレートの $n^2 \times 9 / 2$ 倍速($n = 2$ であるから、18倍速)の高フレームレートを実現できる。また、三つのエリアを撮影する場合(ステップS34)のフレームレートは、基本フレームレートの $n^2 \times 9 / 3$ (9:分割エリア総数、3:撮影対象エリア数)になるので、実質的に基本フレームレートの $n^2 \times 9 / 3$ 倍速($n = 2$ であるから、12倍速)の高フレームレートを実現できる。

【0039】

したがって、中距離に位置する障害物を高解像度かつ高フレームレートで撮影することができ、とりわけ、高フレームレートで撮影することにより、移動速度が速い障害物の動きを時々刻々と正確に把握することができる。その結果、自車に危険を及ぼすおそれのある障害物を早期に発見して、プリクラッシュ等の適切な対応をとることができるようになる。

【0040】

＜近距離モード処理＞

図10において、まず、車載用撮像装置1を高フレームレート(たとえば、前出の $n = 2$ 画素加算読み出し)に設定する(ステップS41)。この読み出し状態では、車載用撮像装置1の撮影範囲14(図6参照)全体が一つの画像として撮影されるが、画素加算を行って、高フレームレート(たとえば、 $n = 2$ 画素加算読み出しの場合は、4倍速のフレームレート)に設定されているため、移動速

度が速い障害物の動きを時々刻々と正確に把握することができ、自車に危険を及ぼすおそれのある障害物を早期に発見することができる。

【0041】

次いで、障害物（先行車や歩行者等）の有無を判定し（ステップS42）、障害物を検出しなかった場合は、図7のフローに復帰し、一方、障害物を検出した場合は、次に、車載用撮像装置1を高フレームレートに設定し、近距離エリア（Gエリア、Hエリア、Iエリア）を撮影する（ステップS43～ステップS45）。なお、図示の例では、Gエリア、Hエリア、Iエリアを並行撮影するようにしているが、これに限定されない。順次に撮影してもよい。ステップS43では、近距離の左車線エリア（Gエリア）を撮影し、ステップS44では、近距離の自車線エリア（Hエリア）を撮影し、ステップS45では、近距離の右車線エリア（Iエリア）を撮影する。

【0042】

このように、4倍速で一つのエリアを撮影する場合（ステップS43～ステップS45）のフレームレートは、基本フレームレートの $n^2 \times 9 / 1$ （9：分割エリア総数、1：撮影対象エリア数）になるので、実質的に基本フレームレートの $n^2 \times 9 / 1$ 倍速（n=2であるから、36倍速）の高フレームレートを実現できる。

【0043】

したがって、中距離に位置する障害物を高解像度かつ高フレームレートで撮影することができ、とりわけ、高フレームレートで撮影することにより、移動速度が速い障害物の動きを時々刻々と正確に把握することができる。その結果、自車に危険を及ぼすおそれのある障害物を早期に発見して、プリクラッシュ等の適切な対応をとることができるようになる。

【0044】

以上のとおりであるから、本実施の形態においては、以下の効果を得ることができる。

（1）画素加算読み出しによって高フレームレートを実現するので、画質を損なうことなく、しかも感度の低下やS/N比の悪化も招かない車載用撮像装置1及び

それを用いた車両運転支援装置を提供することができる。

(2) 画素加算読み出しを特定のエリアについて行うことができるので、たとえば、自車前方の監視を行う運転支援装置に適用した場合は、自車前方の障害物の距離に対応した適切なエリアを選択して画素加算読み出しを行うことができ、前方監視の精度を向上することができる。

(3) 従来技術においては、フレームレートと転送速度を共に高めることによってフレームレートを向上させており、また、情報を捨てることによって1フレーム内の情報量を減らし、決められた転送速度内で高フレームレートを実現している。この方法の場合、縦横比が通常時と変化するというデメリットも生じる。本発明においては、画素加算を行ってフレーム内のデータ量を減らすことにより、決められた転送速度内により多くのフレーム転送を可能としている。さらに、画像の質に関しては、従来は間引くという手段によりデータを捨てていたが、本発明においては、画素を加算することにより実現しているため、平均化処理を行つたと同様の効果があり、画質の低下を最小限にとどめることができる。

【0045】

なお、本実施の形態における車載用撮像装置1の適用は、前記の運転支援装置（自車前方の監視を行うもの）に限らない。

図11は、本実施の形態における車載用撮像装置1を適用して好ましい他の運転支援装置（以下「第2の運転支援装置」という。）の概念的な動作フロー図である。この第2の運転支援装置は、車載用撮像装置1で自車15の車内を撮影し、その撮影画像から運転席に人がいるか、助手席に人がいるか、また、後席に人がいるか（4人乗り以上の車両の場合）などを判定し、それらの判定結果に応じた様々な処理を行うものである。

【0046】

この運転支援装置の動作は、ドアロックが解除されたときに開始される（ステップS51）。動作を開始すると、運転支援装置の動作は車載用撮像装置1の撮影範囲を特定ゾーン（前記のエリアに相当する）限定する（ステップS52）。この特定ゾーンは運転席を含むゾーン（図中のAゾーン）である。したがって、Aゾーンの画像から運転席に人がいるか否かを判定することができる。

【0047】

ここで、単に「運転席に人がいるか否か」を判定するだけでなく、その人が“運転者”として登録されている人であるか否かを併せて判定すると好ましい。未登録者の場合、もしかして、違法行為者（当該車両の盗難を意図する者）の可能性があるからである。したがって、未登録者を判定した場合（ステップSの“NO”）にクラクションを鳴らすなどの警告を行う（ステップS54）ようにすれば、有効な盗難車対策とすることができます。

【0048】

なお、ステップS53における「登録者であるか否か」の判定アルゴリズムには、たとえば、本件出願人の「歩行者観測装置、およびその装置を用いた歩行者認識システム、扉開閉システムならびに建造物」（特開2001-16573号公報）に記載の技術を応用することができる。

【0049】

一方、ステップS53で、運転席にいる人が登録者であることを判定した場合は、エンジンスタートを許可し（ステップS55）、エンジン始動後に、車載用撮像装置1の撮影範囲をすべてのゾーン（図中のA～Dゾーン）とする（ステップ56）。そして、その撮影画像に基づいて、助手席や後席の人の有無に対応した様々な処理を実行する。たとえば、Bゾーン（助手席）に人がいるか否かを判定し（ステップS27）、助手席に人がいなければ助手席のエアバック展開を禁止したり（ステップS58）、また、後席の人数を判定して（ステップS59）エアコンの温度や風量、風向などを制御したり（ステップS60）する。

【0050】

こうした適応制御はイグニッシュョンスイッチがオフになるまで繰り返し行われ（ステップS61）、イグニッシュョンスイッチがオフになると、ドアロックを確認して車載用撮像装置1の作動を停止（ステップS62）すると共に、運転者の特定を解除する（ステップS63）。

【0051】

この実施の態様によれば、車載用撮像装置1によって車室内の画像を座席（ゾーン）毎に撮影することができる。そして、そのゾーン画像に基づいて、未登録

運転者の判定、助手席エアバックの展開禁止、乗車人員に応じたエアコン制御などを効率的に行うことができる。

【0052】

【発明の効果】

この発明の車載用撮像装置によれば、画素情報の加算数を変えるだけで、フレームレートを変更することができ、しかも、画素情報を加算して取り出すため情報を失わず、画像の質を維持できる。したがって、フレームレートを可変としつつも、画質を損なうことなく、しかも感度の低下やS/N比の悪化も招かない車載用撮像装置を提供することができる。または、撮影範囲内の任意のエリアのフレームレートを可変とすることができます。

また、この発明の車両運転支援装置によれば、自車前方を可変フレームレートで撮影することができ、自車前方の障害物の動きに対応した適正なフレームレートの画像を取得することができる。または、車室内を可変フレームレートで撮影することができ、各座席の人の有無に対応した適正なフレームレートの画像を取得することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施の形態における車載用撮像装置の概念的なブロック構成図である。

【図2】

画素切り替え制御部8によって行われる画素切り替え制御のイメージ図である。

。

【図3】

三つの読み出し状態（標準読み出し、 $n = 2$ 画素加算読み出し、 $n = 4$ 画素加算読み出し）の概念図である。

【図4】

画素切り替え制御部8の部分的な構成図である。

【図5】

特定のエリアだけを加算読み出しできるようにした改良例を示す図である。

【図6】

運転支援装置の第1の例を示す図である。

【図7】

エリア切り替え制御のフローチャートを示す図（車速判定）である。

【図8】

エリア切り替え制御のフローチャートを示す図（遠距離モード処理）である。

【図9】

エリア切り替え制御のフローチャートを示す図（中距離モード処理）である。

【図10】

エリア切り替え制御のフローチャートを示す図（近距離モード処理）である。

【図11】

運転支援装置の第2の例を示す図である。

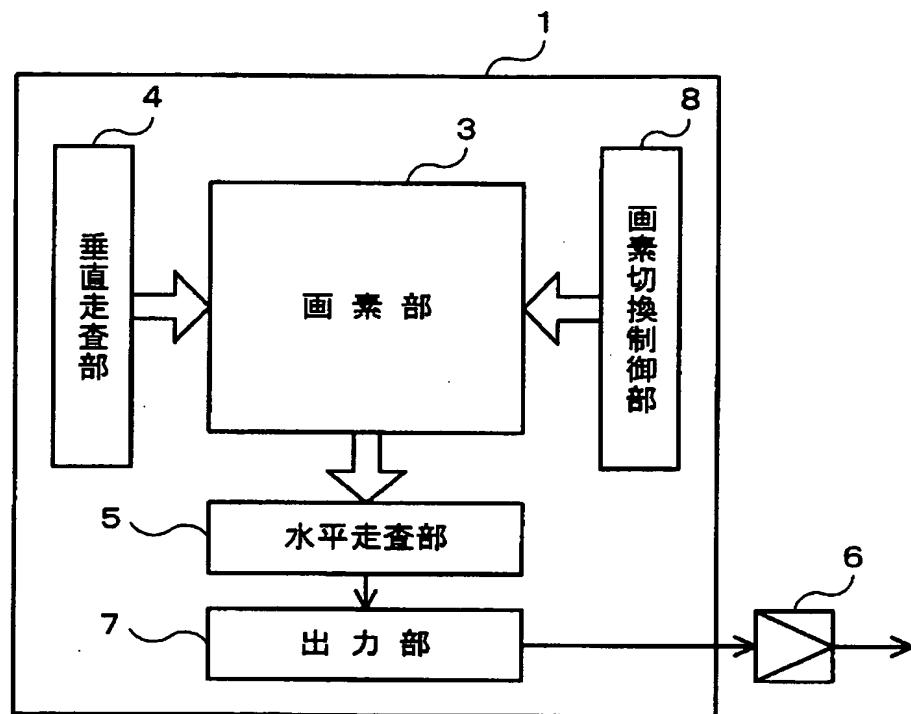
【符号の説明】

- 1 車載用撮像装置
- 2 画素
- 3 画素部（二次元画像撮像手段）
- 4 垂直走査部（二次元画像撮像手段）
- 5 水平走査部（二次元画像撮像手段）
- 7 出力部（二次元画像撮像手段）
- 8 画素切り替え制御部（画素情報加算手段）
- 9 a、9 b 画素情報加算手段
- 10 外部制御部（エリア指定手段）

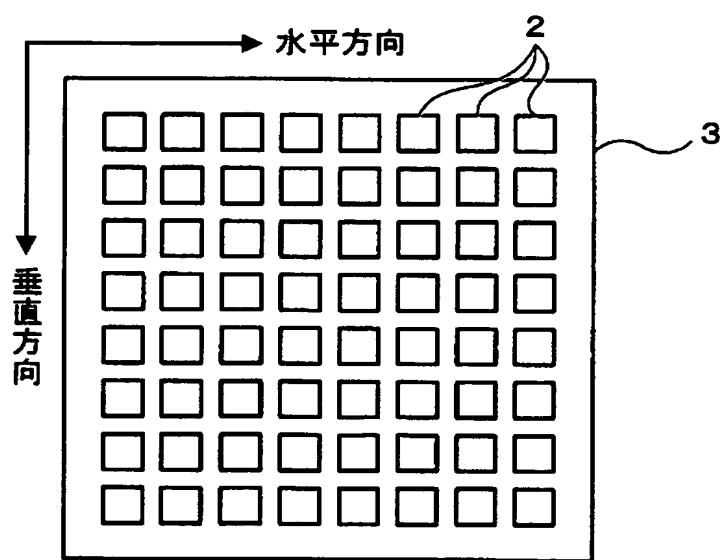
【書類名】 図面

【図 1】

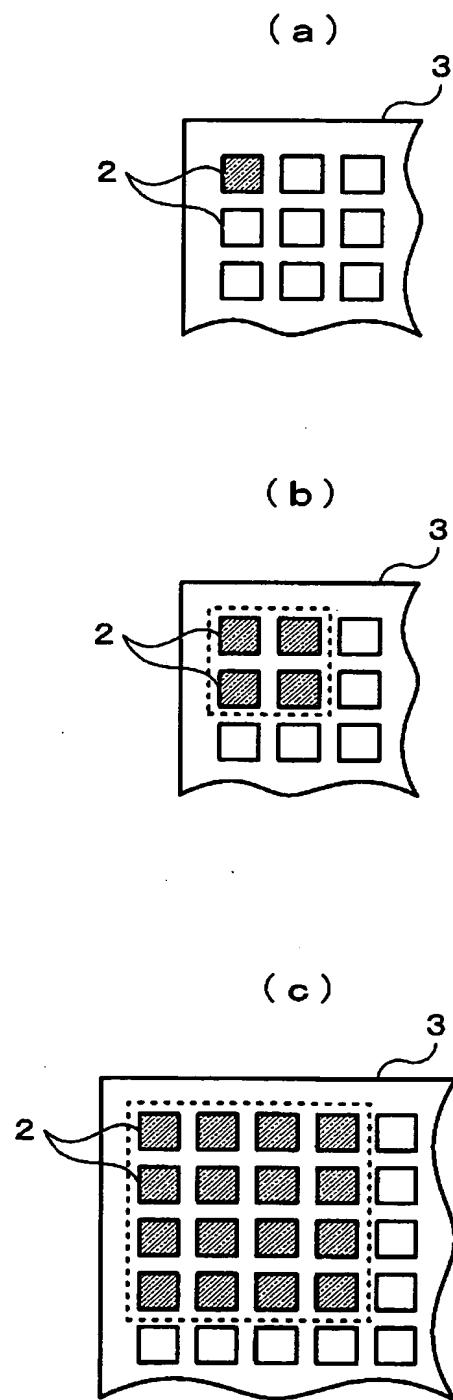
(a)



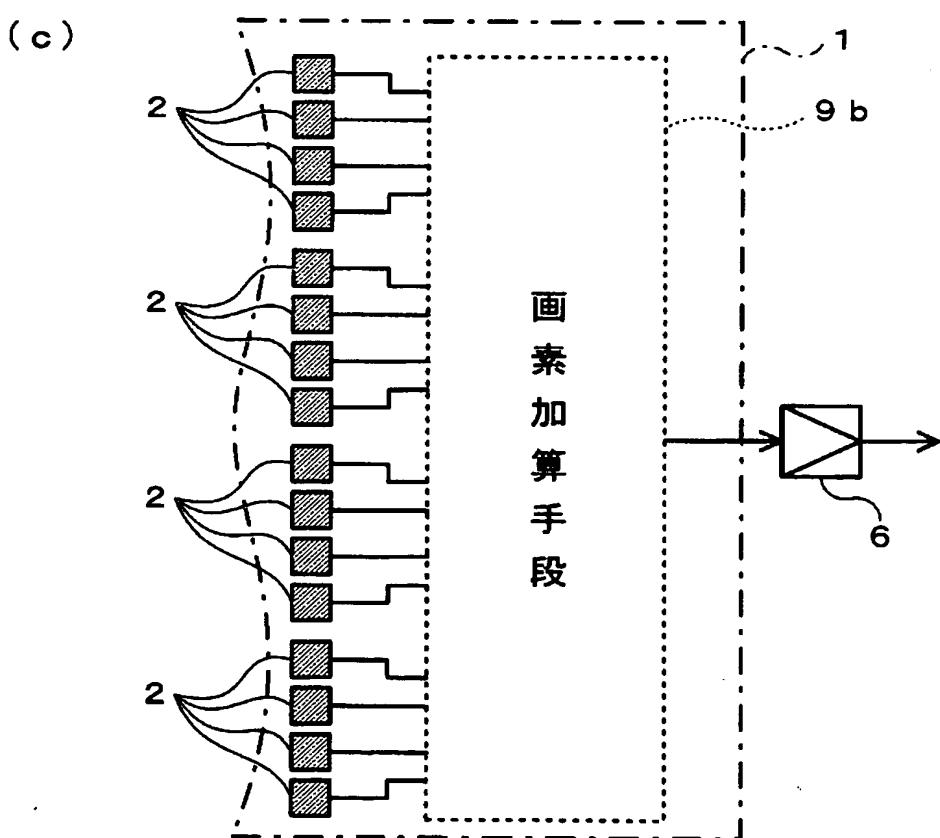
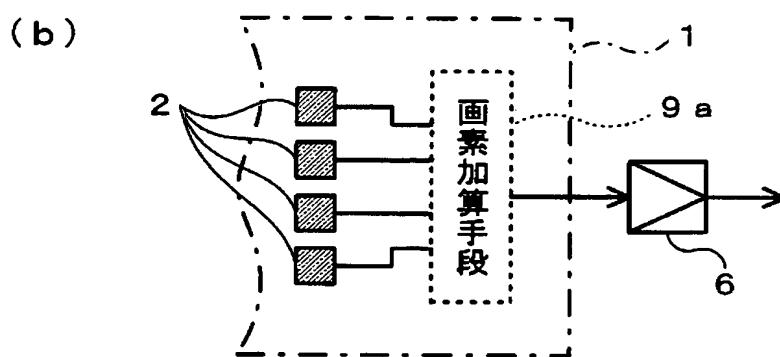
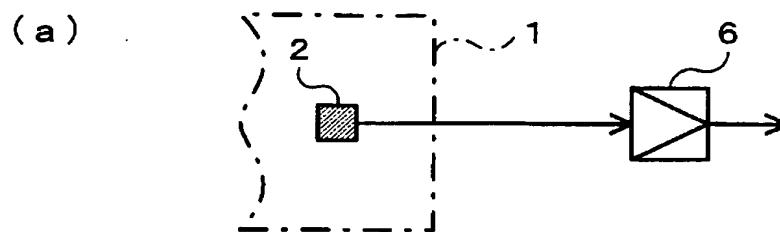
(b)



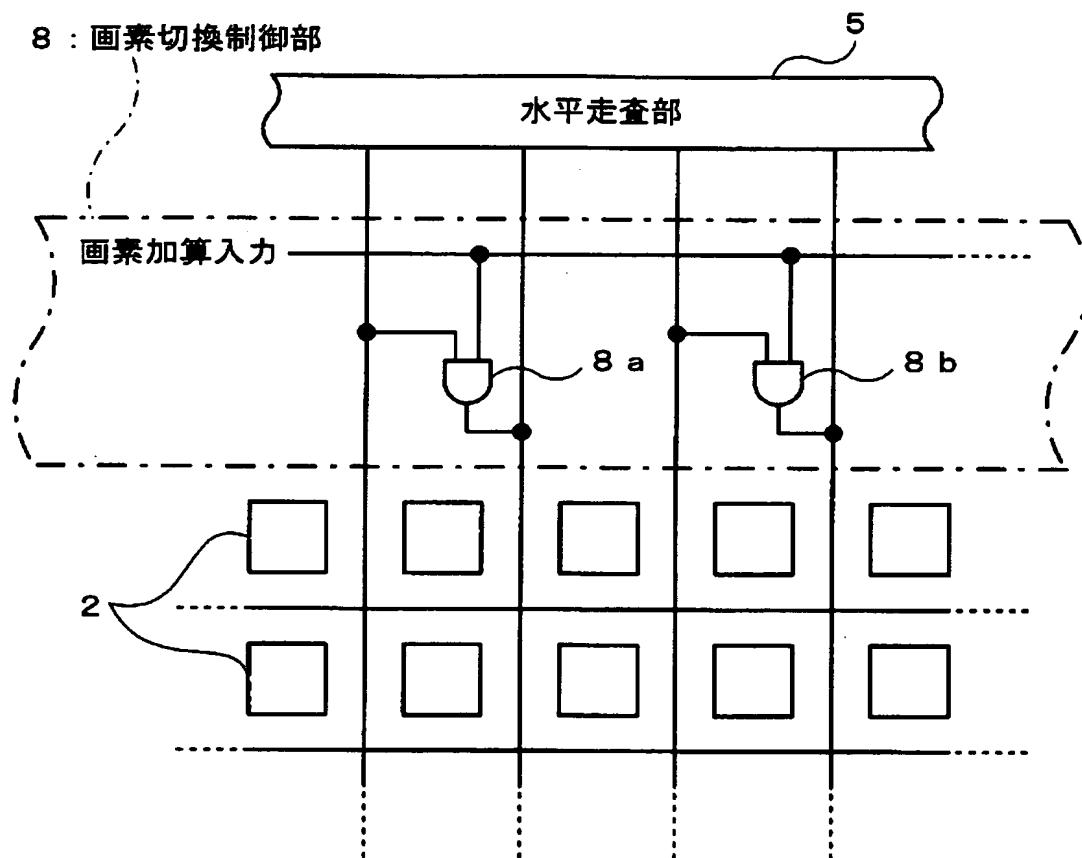
【図2】



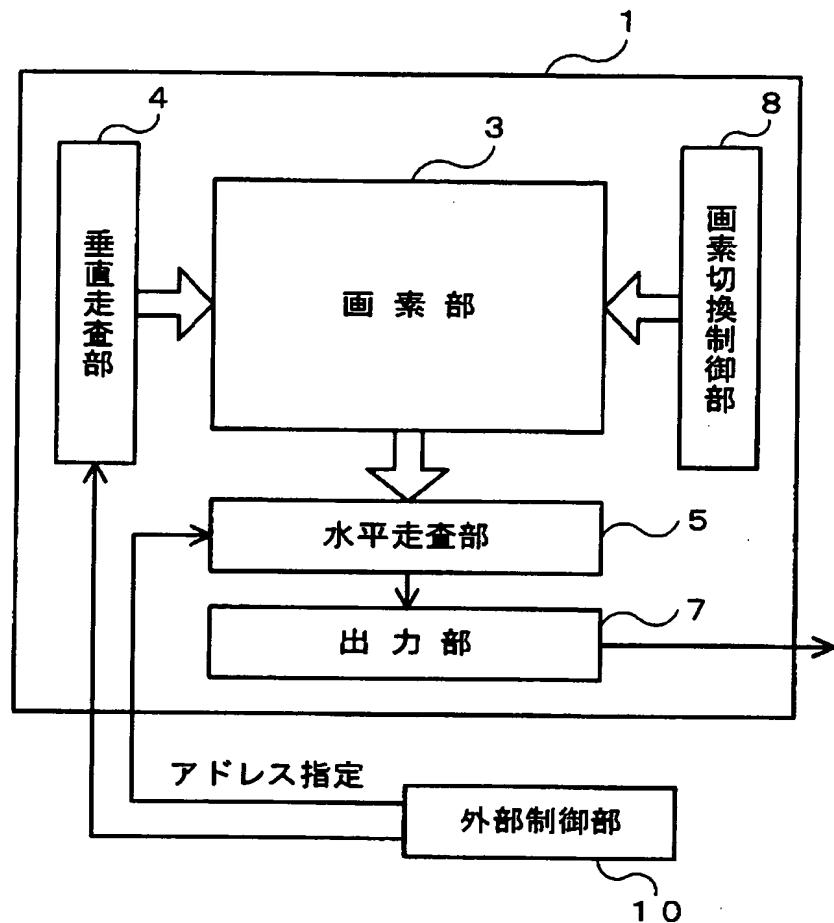
【図3】



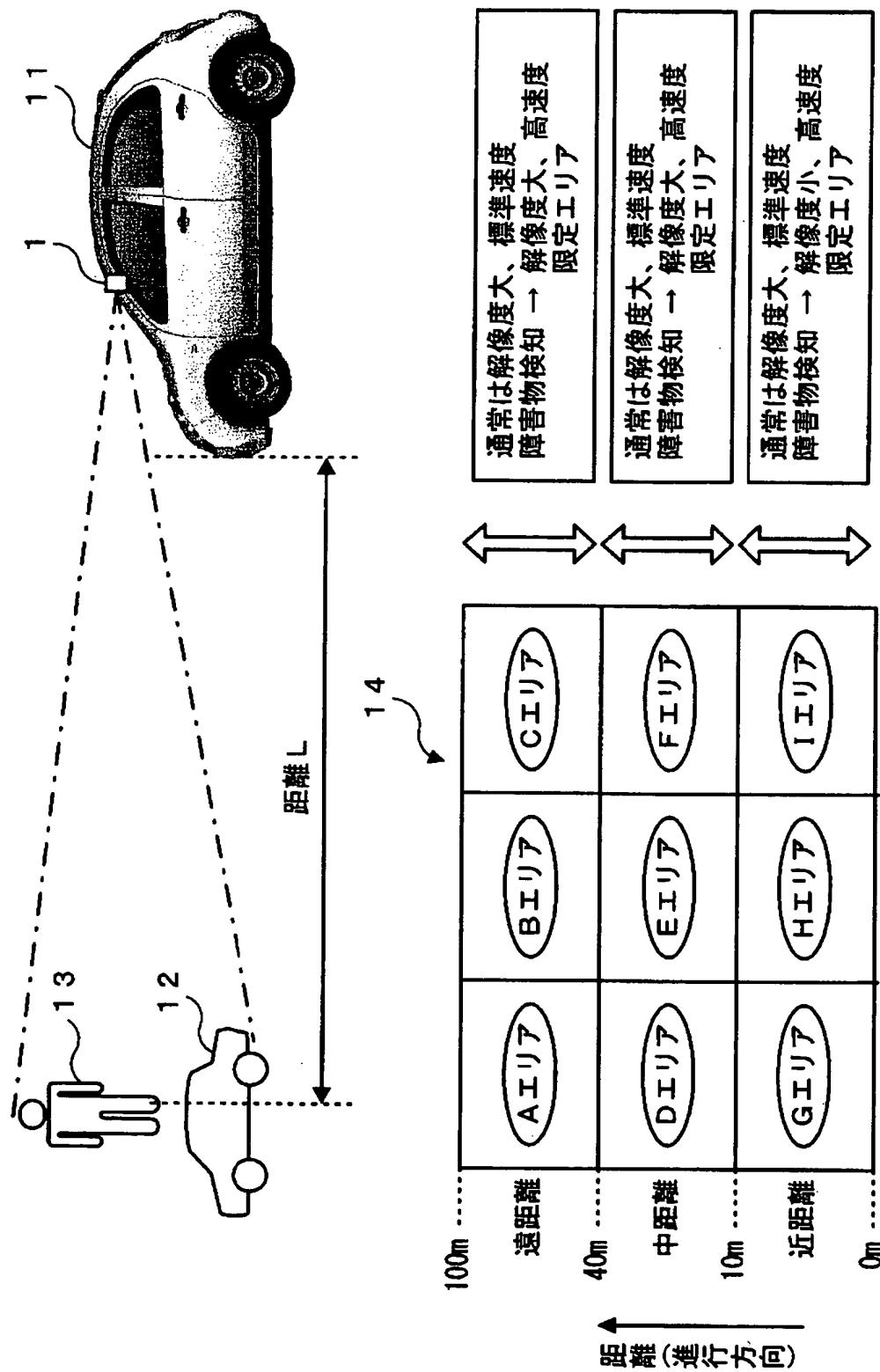
【図4】



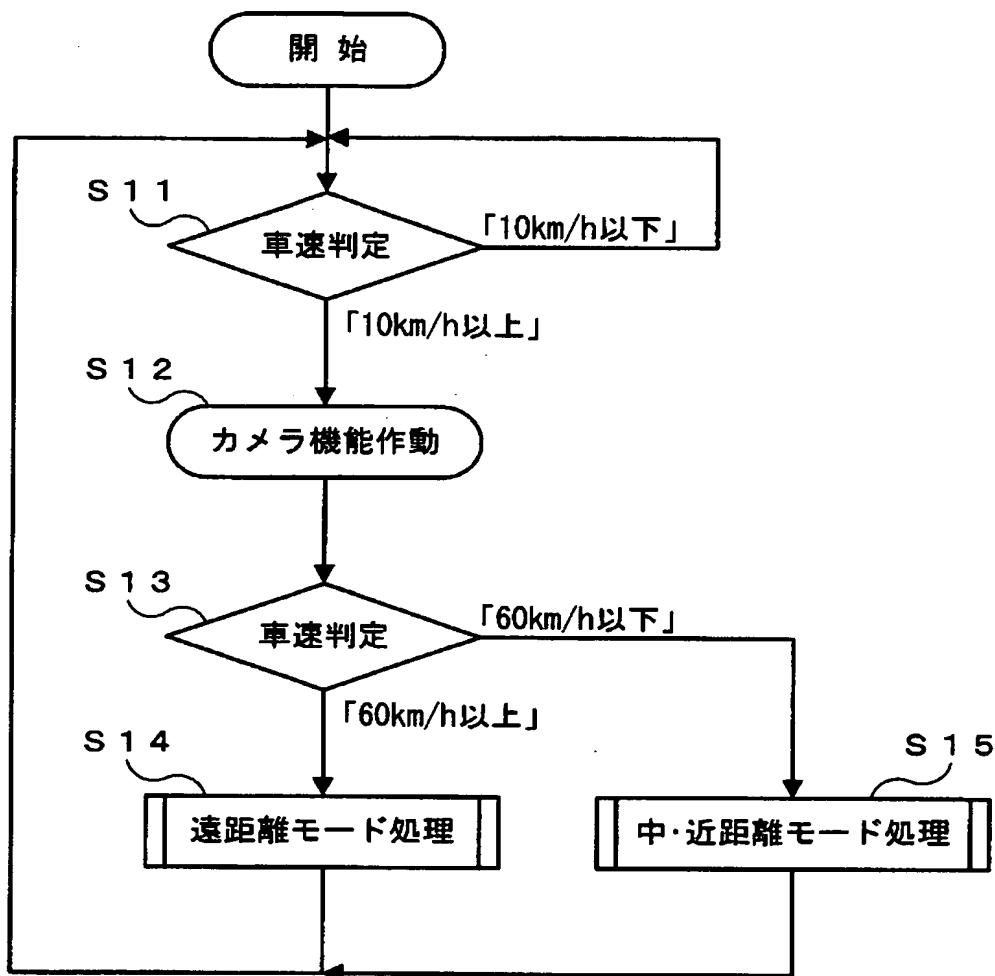
【図5】



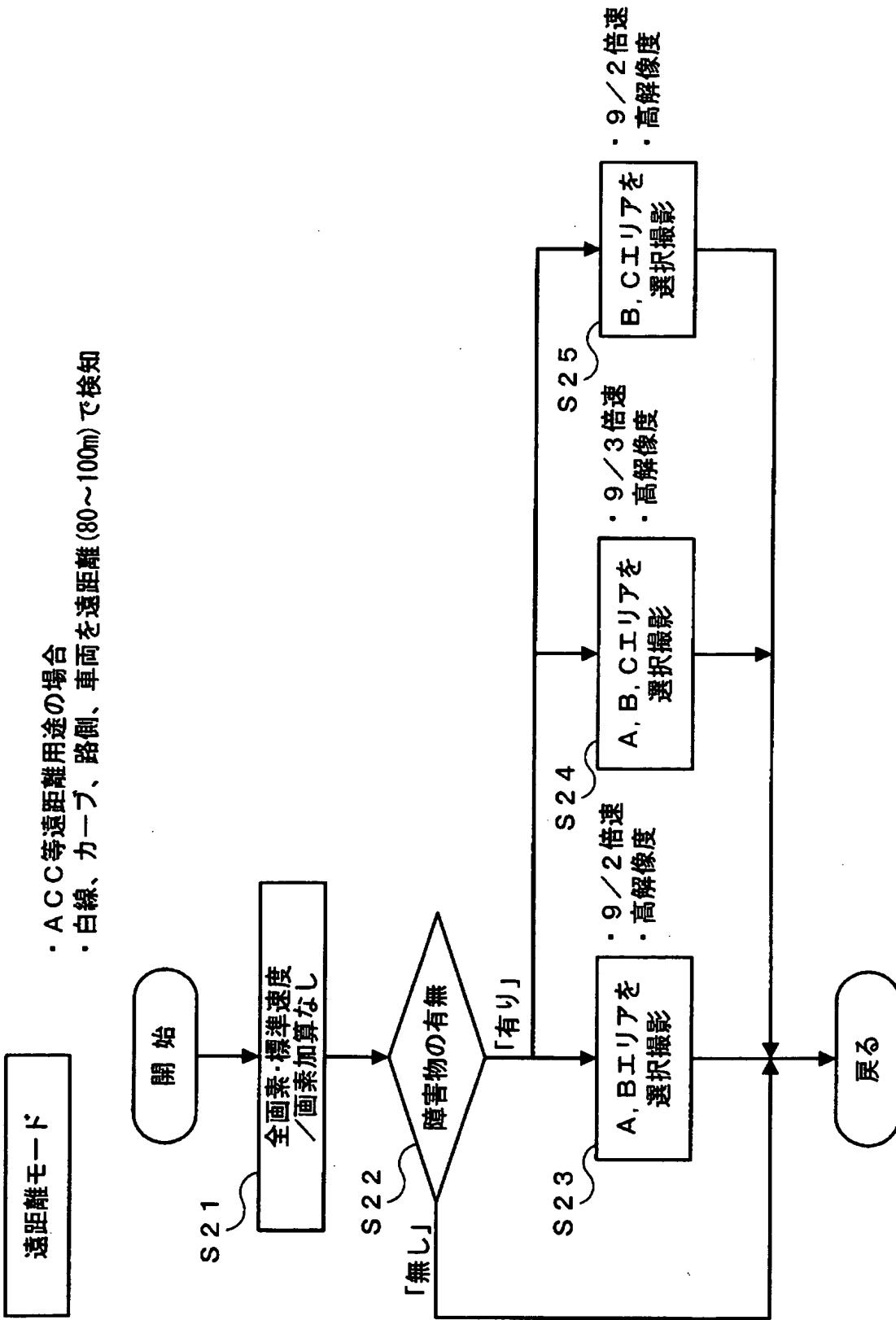
【図 6】



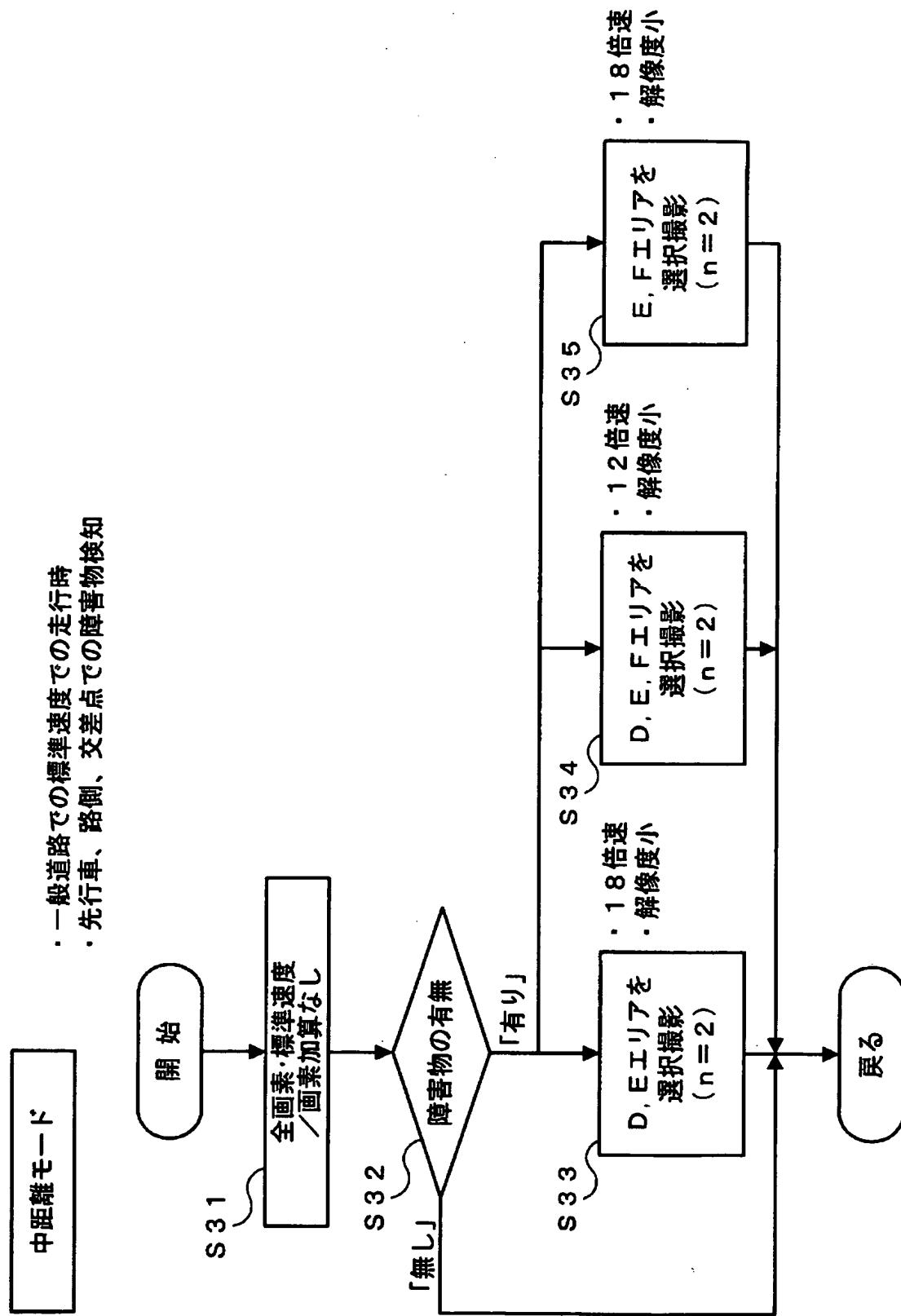
【図 7】



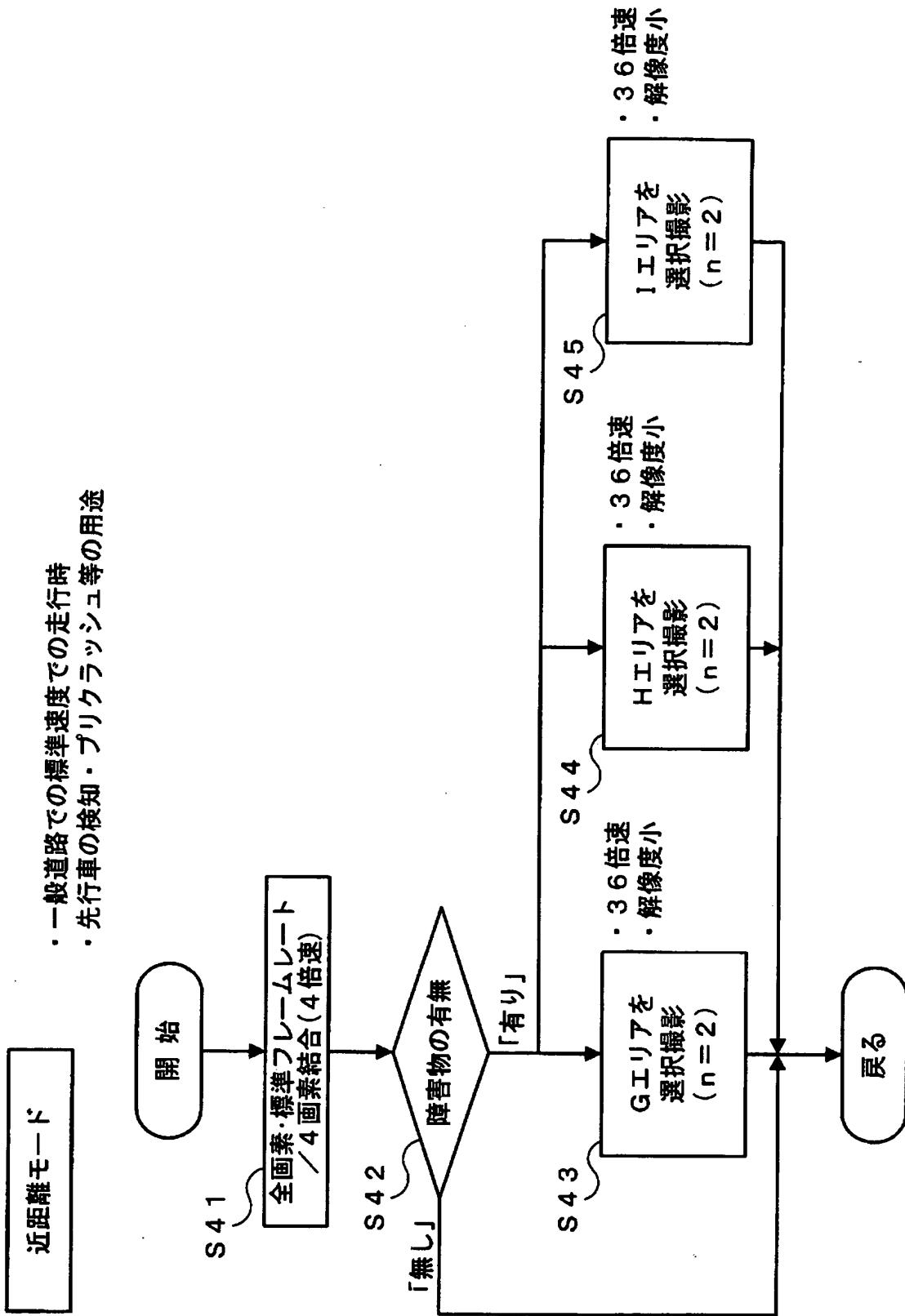
【図 8】



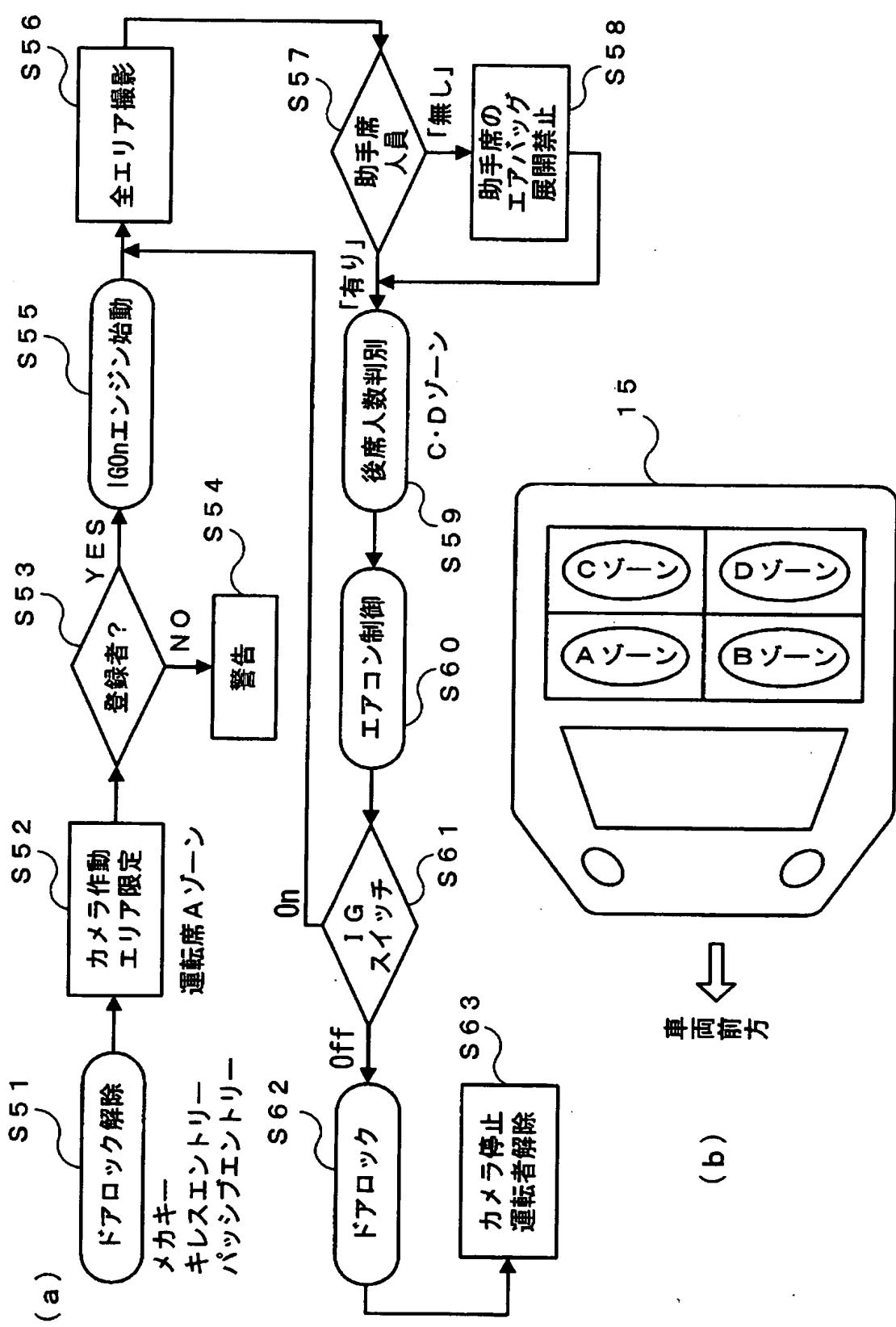
【図9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フレームレートを可変としつつも、画質を損なうことなく、しかも感度の低下やS/N比の悪化も招かない車載用撮像装置を提供する。

【解決手段】 車載用撮像装置1は、二次元マトリクス状に配列された多数の画素2からなる二次元画像撮像手段（画素部3、垂直走査部4、水平走査部5、出力部7）を有すると共に、前記画素2を複数個組み合わせてそれらの画素情報を加算して取り出す画素情報加算手段（画素切り替え制御部8）を備える。前記画素2の組み合わせ数を変更することにより、フレームレートを可変とすることができる

【選択図】 図1

特願2002-306706

出願人履歴情報

識別番号 [000002945]

1. 変更年月日 2000年 8月11日
[変更理由] 住所変更
住 所 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地
氏 名 オムロン株式会社